

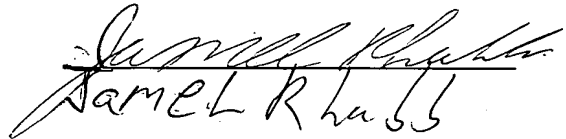
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#4
LM

"Express Mail" Mailing Label No. EL628786036US

Date of Deposit: August 14, 2000

I hereby certify that this New Patent Application is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Box Patent Applications, Washington, D.C. 20231


Samuel Rhaiss

Applicant : Shunsuke Furukawa
7217/62363

Title : DATA STORING MEDIUM, DATA RECORDING
APPARATUS, DATA RECORDING METHOD,
DATA REPRODUCING APPARATUS, AND
DATA REPRODUCING METHOD

JAY H. MAIOLI
REG. NO. 27,213

COOPER & DUNHAM LLP
1185 Avenue of the Americas
New York, NY 10036
(212) 278-0400

S00P0962 US 00 #4

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 8月18日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第231289号

願 人
Applicant(s):

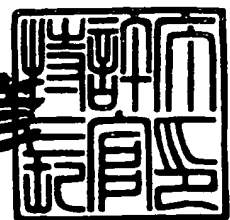
ソニー株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 6月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3048666

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900636305

【提出日】 平成11年 8月18日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 古川 俊介

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 佐古 曜一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100082762

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉浦 正知

 【電話番号】 03-3980-0339

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 043812

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 2 3 1 2 8 9

【包括委任状番号】 9708843

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ記録媒体、データ記録装置、データ記録方法、データ再生装置およびデータ再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 暗号化されたデジタルデータまたは暗号化されていないデジタルデータを書き込むデータ記録媒体であって、

デジタルデータを書き込むべきエリアと、記録されているデジタルデータを再生するのに必要な制御データを書き込むべきエリアと、デジタルデータが暗号化されている場合に、暗号化を復号するための著作権制御情報を書き込むべきエリアとを有し、

上記著作権制御情報を書き込むべきエリアが書き込み不能とされ、上記制御データを書き込むべきエリアが書き込み可能とされていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 2】 請求項 1 において、

上記制御データの属するセクタ全体が書き込み可能であることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 3】 請求項 1 において、

上記著作権制御情報の属するセクタ全体が書き込み不能であることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 4】 請求項 1 において、

書き込み不能とするために、エンボス加工が施されることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1 において、

上記著作権制御情報をエラー訂正により回復できないように、書き込み不能エリアを形成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 6】 請求項 1 において、

上記著作権制御情報と異なるデータで、エラー訂正符号によってエラーとして検出されないデータが記録されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 7】 請求項 1 において、

書き込み不能とされたエリアがブロック内に複数形成され、そのエリア間が所定の距離、離れていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 8】 請求項 7 において、

所定の距離が複数セクタであることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 9】 請求項 1 において、

記録されるデータが 8-16 変調により変調されていることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項 10】 暗号化されたデジタルデータまたは暗号化されていないデジタルデータを所定のデータ記録媒体に書き込むデータ記録装置であって、

上記暗号化されたデジタルデータと、上記暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報を上記データ記録媒体に書き込むに際して、再生時に上記著作権制御情報を得ることができないようにする処理を行うようにしたデータ記録装置。

【請求項 11】 請求項 10 において、

上記処理は、上記著作権制御情報が記録されるエリアに対して書き込まれるデータとして、上記著作権制御情報と異なるデータをエラー訂正符号化し、符号化後のデータを形成することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 12】 請求項 10 において、

上記処理は、上記著作権制御情報が記録されるエリアに対して書き込まれるデータとして、再生時のエラー訂正処理によって訂正不能なように、データ変換を行うものであることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 13】 請求項 12 において、

上記エラー訂正処理は、検出訂正処理であることを特徴とするデータ記録装置

【請求項 14】 請求項 12 において、

上記エラー訂正処理は、消失訂正処理であることを特徴とするデータ記録装置

【請求項 1 5】 請求項 1 2 において、

上記データ変換は、上記著作権制御情報と他のデータを排他的論理和で演算し、演算後のデータをエラー検出および／または訂正符号で符号化し、符号化後に、上記他のデータを取り除く処理であることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 2 において、

上記データ変換は、エラー訂正符号の最小距離を d とするときに、上記著作権制御情報が入っている行を含むエラーの行（消失なしの行を a 、消失行 b ）が（ $2a + b \geq d$ ）を満たすものとする処理であることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 0 において、

記録されるデータが 8 - 1 6 変調により変調されていることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 1 8】 暗号化されたデジタルデータまたは暗号化されていないデジタルデータを所定のデータ記録媒体に書き込むデータ記録方法であって、

上記暗号化されたデジタルデータと、上記暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報を上記データ記録媒体に書き込むに際して、再生時に上記著作権制御情報を得ることができないようにする処理を行うようにしたデータ記録方法。

【請求項 1 9】 暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報を含むエラー訂正ブロックが書き込まれたデータ記録媒体を再生するデータ再生装置であって、

上記エラー訂正ブロック全体がエラー訂正不能であっても、上記エラー訂正ブロック中で、上記著作権制御情報が入ってなく、且つエラーが無いと検出されたデータを再生に使用することを特徴とするデータ再生装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 において、

上記ブロック中で、上記著作権制御情報または上記著作権制御情報が入っているセクタを再生できない時に、上記著作権制御情報または上記著作権制御情報が入っているセクタを所定のデータで置き換えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項 2 1】 請求項 1 9 において、

記録されるデータが 8 - 1 6 変調により変調され、8 - 1 6 変調の復調手段を備えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項 2 2】 暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報を含むエラー訂正ブロックが書き込まれたデータ記録媒体を再生するデータ再生方法であって、

上記エラー訂正ブロック全体がエラー訂正不能であっても、上記エラー訂正ブロック中で、上記著作権制御情報が入ってなく、且つエラーが無いと検出されたデータを再生に使用することを特徴とするデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば著作権保護が必要なデータを記録し、また、再生するのに適用して好適なデータ記録媒体、データ記録装置、データ記録方法、データ再生装置およびデータ再生方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、大容量の記録媒体として、光ディスクの一つである DVD (Digital Versatile Disc または Digital Video Disc) ビデオ (または DVD-ROM) が普及しつつある。また、DVD ビデオと同容量 (片面、一層で 4. 7 GB) の追記型の DVD (以下、DVD-R (DVD-Recordable) と表記する)、書き換え可能な DVD (以下、DVD-RW と表記する) が実用化されつつある。

【0 0 0 3】

DVD ビデオおよび DVD-ROM は、ピットの凹凸としてデータが記録される。DVD-R の場合では、色素膜が記録用レーザの熱で変質して光の吸収特性が変化し、再生時に記録部分の反射率が変わることを利用してデータが記録される。DVD-RW は、レーザによって強いパワーで加熱すると反射率の低いアモルファス状態になり、弱いパワーで加熱すると元の反射率の高い結晶状態に戻る記録膜を利用してデータが記録される相変化型のディスクである。このように、

データ記録方式が異なっても、データの再生は、レーザ光の戻り光量の変化として捉える点で共通している。

【0004】

従って、DVD-R、DVD-RWは、そこに書き込まれたデータがDVDビデオプレーヤでそのまま再生できる特徴を有している。このことは、違法なコピーの可能性につながる。市販されているDVDビデオソフトの殆どは、コピー禁止のソフトであり、コピー禁止ビットが立っていれば、コピーを禁止するように、著作権を保護するようになされている。しかしながら、コピー禁止ビットを読み飛ばしたりするような違法な処理によれば、コピーが可能となる問題があった。

【0005】

さらに、DVDビデオの場合、映画等のコピー禁止のビデオソフトは、CSS (Contents Scramble System) という暗号化がなされる。すなわち、正当なソフトウェアメーカーのみがソフトウェアを製作でき、正当なハードウェアのみがこのソフトを再生できるように設計されている。この暗号化されたデータを解読するための鍵のような著作権制御情報がDVDビデオの所定のエリアに記録されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

暗号化を解読できなければ、コピー禁止ビットを読み飛ばすような違法な処理からソフトの著作権が保護できる。しかしながら、著作権制御情報が暗号化されたデータと一緒にコピーされれば、暗号化が解読でき、著作権を保護できない。著作権制御情報のコピーを防ぐための一つの方法として、記録可能なディスク (DVD-RW、DVD-R) の著作権制御情報を含むブロックが記録されるべきエリアを記録不能とすることが考えられる。すなわち、セクタ $n+2$ 番目のセクタが著作権制御情報が書き込まれるべきエリアである場合に、図8に示すように、そのセクタが含まれるブロック (エラー訂正ブロック) が書き込まれるべきエリア全体に対してエンボス加工を施し、そのエリアに凹凸を形成する。このように、エンボス加工が施されていると、そこに、著作権制御情報を記録することが

できない。また、ブロック全体がエンボス加工されているので、エラー訂正符号によって著作権制御情報を復号することもできない。

【0007】

しかしながら、この図8に示す方法では、連続してエラーデータが続くので、再生データの同期（フレーム同期）がとれなくなったり、再生動作が停止するような異常処理がされる可能性がある。また、著作権制御情報と同じブロックに含まれ、既存のDVDビデオプレーヤにとって再生に必要な制御データも再生できなくなり、その結果、そのディスクを既存のDVDビデオプレーヤによって再生できなくなる。このように、著作権の保護のために暗号化されたデータの再生を不能とできても、著作権保護が不要で、暗号化されていないデータ（放送番組、ビデオカメラの撮影画像等）を記録したDVD-RW、DVD-RをDVDビデオプレーヤで再生できない問題が生じる。この再生互換性の欠如は、DVD-RW、DVD-Rの利用可能性を低めることになる。

【0008】

従って、この発明の目的は、著作権制御情報のコピーを禁止でき、また、再生に必要な情報は、記録可能なデータ記録媒体を提供することにある。

【0009】

この発明の他の目的は、著作権制御情報を実質的に得ることができないように処理することができるデータ記録媒体、データ記録装置、データ記録方法、データ再生装置およびデータ再生方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、暗号化されたデジタルデータまたは暗号化されていないデジタルデータを書き込むデータ記録媒体であって、

デジタルデータを書き込むべきエリアと、記録されているデジタルデータを再生するのに必要な制御データを書き込むべきエリアと、デジタルデータが暗号化されている場合に、暗号化を復号するための著作権制御情報を書き込むべきエリアとを有し、

著作権制御情報を書き込むべきエリアが書き込み不能とされ、制御データを書き込むべきエリアが書き込み可能とされていることを特徴とするデータ記録媒体である。

【 0 0 1 1 】

著作権制御情報が書き込み不能であるため、暗号化されたデータを再生することができない。一方、制御データは、書き込み可能であり、暗号化されていないデータを記録した時には、制御データを利用してデータを再生することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 1 0 の発明は、暗号化されたデジタルデータまたは暗号化されていないデジタルデータを所定のデータ記録媒体に書き込むデータ記録装置であって、

暗号化されたデジタルデータと、暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報をデータ記録媒体に書き込むに際して、再生時に著作権制御情報を得ることができないようにする処理を行うようにしたデータ記録装置である。

【 0 0 1 3 】

請求項 1 8 の発明は、暗号化されたデジタルデータまたは暗号化されていないデジタルデータを所定のデータ記録媒体に書き込むデータ記録方法であって、

暗号化されたデジタルデータと、暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報をデータ記録媒体に書き込むに際して、再生時に著作権制御情報を得ることができないようにする処理を行うようにしたデータ記録方法である。

【 0 0 1 4 】

請求項 1 9 の発明は、暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報を含むエラー訂正ブロックが書き込まれたデータ記録媒体を再生するデータ再生装置であって、

エラー訂正ブロック全体がエラー訂正不能であっても、エラー訂正ブロック中

で、著作権制御情報が入ってなく、且つエラーが無いと検出されたデータを再生に使用することを特徴とするデータ再生装置である。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 2 の発明は、暗号化されたデジタルデータを復号するための著作権制御情報を含むエラー訂正ブロックが書き込まれたデータ記録媒体を再生するデータ再生方法であって、

エラー訂正ブロック全体がエラー訂正不能であっても、エラー訂正ブロック中で、著作権制御情報が入ってなく、且つエラーが無いと検出されたデータを再生に使用することを特徴とするデータ再生方法である。

【 0 0 1 6 】

データ記録媒体とは独立して記録時に、著作権制御情報を誤って読ませるか、または読めなくする（エラー訂正不能とする）ことによって、著作権制御情報を得ることができないようにする。一方、再生に必要な制御データは、得ることが可能とされる。それによって、著作権保護が必要なデータに対しては、保護を強化でき、また、著作権保護が不要なデータは、記録・再生可能となる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態について図面を参照して説明する。この一実施形態は、データの記録が可能な光ディスクとして、DVD-RWまたはDVD-Rを使用する。図 1 は、記録可能な光ディスクを使用したレコーダの信号処理系の構成を信号処理に従った順序で示す。

【 0 0 1 8 】

図 1 において、1 で示す入力端子からセクタ化回路 2 に対してユーザデータおよび ID データが供給される。セクタ化回路 2 は、ユーザデータを図 2 に示すセクタ構造へ変換する。1 セクタはその先頭から順にデータ ID（4 バイト）、I E D（2 バイト）、リザーブエリア（6 バイト）、ユーザデータ（2 0 4 8 バイト＝2 K バイト）、E D C（4 バイト）が配置された、合計 2 0 6 4 バイトのサイズを有している。この 2 0 6 4 バイトが（1 7 2 バイト×1 2）の 1 2 行に配列される。

【0019】

データIDには、ウォブリンググループによるアドレスと対応するアドレス、すなわち、トラックナンバーおよびセクタナンバーが含まれる。IEDは、データIDに対するエラー検出用のパリティ（例えばCRC）である。EDCは、光ディスクから再生され、エラー訂正等の処理が終了した後に、最終的にユーザデータにエラーがあるかどうかをチェックするためのエラー検出用のパリティ（例えばCRC）である。

【0020】

一実施形態では、エラー訂正符号として、リードソロモン積符号が採用される。図2に示す配列のセクタ（172バイト×12）が16セクタ集められて、図3に示すECCブロックが構成される。セクタを縦に16個並べることによって、（172バイト×192（=12×16））のデータ配列が形成される。そして、この192×172バイトのデータに対して、積符号の符号化がなされる。

【0021】

各行の172バイトのデータに対して、（182，172，11）リードソロモン符号の符号化がなされ、10バイトの内符号パリティPIが生成される。また、各列の192バイトのデータに対して、（208，192，17）リードソロモン符号の符号化がなされ、16バイトの外符号のパリティPOが生成される。リードソロモン符号のこれらの表記は、（符号長、情報シンボル数、最小距離）を表している。

【0022】

図1中で、セクタ化回路2の出力が供給される内符号エンコーダ3によって、パリティPIが生成される。データおよびパリティPIがブロック化回路4に供給される。ブロック化回路4の出力が外符号エンコーダ5に供給され、パリティPOが生成される。ブロック化回路4は、図3に示すECCブロックの行方向から列方向にデータの順序を並び替える。外符号エンコーダ5からは、エラー訂正符号化されたデータが出力される。なお、外符号エンコーダ5と関連して設けられている変換データ生成回路20については後述する。

【0023】

外符号エンコーダ5の出力は、図3に示すECCブロックを構成する。次に、 $182 \text{ バイト} \times 208 (= (172 + 10) \times (192 + 16))$ にブロック化されたデータのうち、 $182 \text{ バイト} \times 16$ の外符号のパリティPOは、16個の $182 \text{ バイト} \times 1$ のデータに区分され、図4に示すように、番号0乃至番号15の16個のセクタデータ ($182 \text{ バイト} \times 12$ のサイズ) のそれぞれの下に1個ずつ付加されるように、インターリーブされる。そして、積符号の符号化の後では、外符号のパリティPOを含む $13 (= 12 + 1) \times 182 \text{ バイト}$ のデータが1セクタのデータとして扱われる。この1セクタのデータとして扱われるデータ単位を記録セクタと表記する。図1中のインターリーブ回路6は、外符号のパリティPOを各セクタの12行に対して1行ずつ付加する処理を行う。

【0024】

インターリーブ回路6の出力が8-16変調回路7に供給される。8-16変調は、データの8ビットを16チャンネルビットへ変換することによって、記録されるデータの直流分を低減するものである。8-16変調回路7によって、図4に示す $182 \text{ バイト} \times 208$ のデータが図5に示すような伝送フレームの構造とされる。すなわち、各行の182バイトが91バイトずつに2等分され、 $208 (\text{row}) \times 2$ (フレーム) のデータとされる。

【0025】

91バイトのフレームデータの先頭には、同期付加回路8によって、さらに2バイトのフレーム同期信号(FS)が付加される。その結果、図5に示すように、1フレームのデータは合計93バイトのデータとなり、合計 $208 (\text{row}) \times 93 \times 2$ バイト、すなわち、416フレームのデータとなる。これが、1ブロック(記録/再生の単位)分のデータとなる。そのオーバーヘッド部分を除いた実データ部の大きさは、32Kバイト($= 2048 \times 16 / 1024 \text{ Kバイト}$)となる。

【0026】

図6は、変調後の1記録セクタの構成を示す。フレーム同期信号が32チャンネルビットとなり、データ部分が1456チャンネルビットとなる。フレーム同

期信号としては、異なるビットパターンのものSY0～SY7が付加される。フレーム同期信号と1456チャンネルビットのデータ部分を合わせたものがシンクフレームと称される。同期付加回路8の出力信号が記録アンプ等を含む記録回路9を介してディスクドライブ10に供給される。

【0027】

ディスクドライブ10は、例えば相変化型のディスクのディスク(DVD-RW)に対してデータを記録するための半導体レーザ、光学ピックアップ、スピンドルモータ等から構成されている。ディスクから光学ピックアップにより読み取られたデータがディスクドライブ10からRF回路11に供給される。RF回路11は、再生アンプ、光学ピックアップ内の分割ディテクタからの信号を演算する演算回路等を有する。図示しないが、RF回路11によって、トラッキング、フォーカス等のサーボ用の信号が形成される。

【0028】

RF回路11からの再生(RF)信号がシンク検出回路12に供給され、フレーム同期信号が検出される。8-16変調の復調回路13により16チャンネルビットが8データビットへ変換される。復調回路13の出力が内符号デコーダ14に供給され、(182, 172, 11)リードソロモン符号の復号がなされる。

【0029】

内符号デコーダ14からは、エラー訂正後のデータと、エラーの有無を示すエラーフラグとが出力される。このデコーダ14の出力がデインターリーブ回路15に供給される。デインターリーブ回路15は、外符号のパリティPOを各記録セクタから分離する処理を行う。デインターリーブ回路15の出力が外符号デコーダ16に供給され、(208, 192, 17)リードソロモン符号の復号がなされる。デコーダ16におけるエラー訂正処理として、エラーシンδροームを計算し、シンδροームからエラー位置およびエラーの値を求め、求められたエラーの値によって、エラーを訂正する処理(検出訂正処理)がなされる。また、検出訂正処理と併せてまたはこれに代えて、内符号のエラーフラグをエラー位置としてエラーを訂正する消失訂正がなされる。

【 0 0 3 0 】

外符号デコーダ 1 6 の出力がセクタ化回路 1 7 に供給され、セクタ単位のデータ構造へ再生データが変換される。セクタ化回路 1 7 の出力がエラー検出回路 1 8 に供給される。エラー検出回路 1 8 は、各セクタに付加されているエラー検出符号 (E D C) によって、セクタ毎にエラーの有無を検出する。エラー検出回路 1 8 の出力が出力端子 1 9 に取り出される。出力は、エラー訂正後の再生データと、再生データのエラーの有無を示すエラーフラグとである。エラーフラグがエラーを示すセクタのデータは、無効とされる。なお、エラー検出回路 1 8 は、 E C C ブロックの全体がエラーであっても、内符号のエラーフラグが立っていない (すなわち、エラーであることを示していない) 行のデータを出力することができる構成とされている。

【 0 0 3 1 】

この発明の一実施形態は、例えば D V D ビデオプレーヤから著作権保護のために暗号化されたコンテンツデータとその暗号化されたデータを解読するための鍵などのような著作権制御情報が供給される時に、著作権制御情報を記録不能とするものである。一方、著作権制御情報と同じ E C C ブロックに含まれる再生に必要なデータは、記録可能とするものである。再生に必要なデータは、ディスクサイズ、レイヤー数、スタートセクタ、エンドセクタ等の情報であり、 D V D プレーヤが装着されたディスクを再生する時に必要とする管理情報である。例えば D V D プレーヤにディスクを装着すると、管理情報が最初にディスクから読み取られる。以下、再生に必要な情報を物理フォーマット情報と称する。一実施形態では、著作権制御情報および物理フォーマット情報が同一の E C C ブロックに含まれ、それぞれが 1 セクタとして記録される。

【 0 0 3 2 】

上述した点を実現するために、 D V D - R W 、 D V D - R のような書き込み可能なディスクに対する処理を行う。すなわち、図 7 に示すように、 n 番目のセクタ (記録セクタ) が物理フォーマット情報が記録されるエリアであり、 n + 2 番目のセクタが著作権制御情報が記録されるエリアである場合、 n + 2 番目のセクタと、他の 1 または複数のセクタを書き込み不能エリアにする。図 7 の例では、

$n + 2$ 番目のセクタおよび $n + 5$ 番目のセクタが書き込み不能エリアとされている。DVDビデオの場合には、これらの著作権制御情報および物理フォーマット情報が記録されるエリア（記録セクタ）の位置が所定のものとされている。若し、著作権制御情報および物理フォーマット情報を含むブロックを繰り返し（多重に）記録する時には、各ブロックについて書き込み不能エリアを作成する。

【0033】

書き込み不能エリアは、例えばエンボス加工を施すことで形成される。書き込み可能なディスクの製造時において、エンボス加工を施す。それによって、上述したような所定の記録セクタがエンボス加工によって記録不能エリアとされている。エンボス加工以外の方法によって記録不能エリアを形成しても良い。

【0034】

著作権制御情報および物理フォーマット情報が含まれるブロックも、エラー訂正符号化されている。若し、著作権制御情報が記録されるべき1セクタのエリアに対してエンボス加工を施すのみでは、外符号（上述した（208, 192, 17）リードソロモン符号）の消失訂正処理によって16シンボルまでのエラーが訂正可能となり、消失訂正によりエラー訂正がされ、著作権制御情報を復元できる。従って、著作権制御情報が記録されるべきセクタに対応するエリアに加えて、同一ECCブロック内の他の1以上のセクタに対してもエンボス加工を施している。

【0035】

上述した例では、検出訂正処理によって、8シンボルまでのエラーが訂正可能である。若し、再生時のエラー訂正処理において、外符号のエラー訂正が検出訂正処理を行い、消失訂正処理を行わない場合には、著作権制御情報が記録されるべき1記録セクタ分のエリアに対してのみエンボス加工を施せば良い。さらに、記録セクタ単位ではなく、行単位でエンボス加工を行うようにしても良い。すなわち、外符号が検出訂正処理のみを行う時には、著作権制御情報が記録される記録セクタの内の9行以上をエンボス加工し、また、外符号が消失訂正処理を行う時には、その記録セクタ（13行）に加えて4行以上をエンボス加工する。

【 0 0 3 6 】

さらに、複数の記録セクタが記録されるエリアに対してエンボス加工を施す場合、通常、エンボス加工されたエリアは、再生することもできないので、同期が外れるおそれがある。かかる問題が回避するために、所定数のセクタ、または所定数の行に相当する間隔をあけて複数の書き込み不能エリアを形成する。1 記録セクタが図 4 に示すように 1 3 行であるので、1 セクタ ($n+2$) に加えて、他のセクタ ($n+5$) の 4 行以上をエンボス加工によって書き込み不能エリアとする。

【 0 0 3 7 】

このようなエンボス加工がなされたディスクに対して、DVD ビデオプレーヤのデジタル出力を記録し、記録したディスクを DVD-RW のレコーダ、既存の DVD ビデオプレーヤ等によって再生する場合には、例えばディスクをプレーヤに装着した時に著作権制御情報および物理フォーマット情報が記録されるエリアを読むようになされる。そして、再生したブロックのデータに対してエラー訂正処理を行うと、そのブロック全体のデータがエラーとして検出される。しかしながら、エラー検出回路 1 8 では、ブロック中のエラーフラグが立っていない行のデータを出力することが可能とされているので、物理フォーマット情報を出力として得ることができる。また、再生できない著作権制御情報のセクタは、所定のデータ例えば全て "0" のデータに置き換えられる。

【 0 0 3 8 】

再生できた物理フォーマット情報中のディスクサイズ、レイヤ数、開始セクタ、終了セクタ等の情報がレコーダ、プレーヤのコントローラへ読み込まれ、読み込まれたデータに従ってディスクを再生する。従って、ディスクに記録されているデータが著作権保護のために暗号化されている時には、著作権制御情報を再生できないので、暗号化を復号することができない。一方、暗号化されていないデータは、DVD-RW のレコーダ、既存の DVD ビデオプレーヤによって物理フォーマット情報を利用して再生することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、DVD ビデオプレーヤのデジタル出力以外のデジタルデータを DV

D-RW自身が記録する場合には、物理フォーマット情報と同様に再生に必要な情報を記録するディスク上の位置は、DVDビデオと一致するとは限らず、他の位置に再生に必要な情報が記録される。

【0040】

このように、書き込み不能エリアを予め形成しておくことによって、DVDビデオからの著作権保護のために暗号化されたデータと、暗号化を復号するための鍵等の著作権制御情報とを記録しようとしても、著作権制御情報を記録することができない。従って、暗号化されたデータから映画等の画像を再生することができず、著作権の保護を図ることができる。一方、著作権の保護が不要なデータの場合には、物理フォーマット情報を記録できるので、DVD-RWのレコーダ、DVDビデオプレーヤが再生時にこの物理フォーマット情報を再生することによって、記録されているデータを再生することができる。

【0041】

さらに、著作権の保護を強化するために考慮すべき問題がある。それは、たとえば上述したようにエンボス加工を施したものが標準規格（正規）のディスクと定められても、上述したエンボス加工がされていないディスク、すなわち、正規でないディスクに対する対策である。そのようなディスクに対しては、著作権制御情報が記録でき、暗号化されたコンテンツを再生することが可能となる。そこで、一実施形態では、記録媒体とは独立して信号処理によって、物理フォーマット情報を得ることができるが、著作権制御情報を正しく得られないようにする。

【0042】

著作権制御情報を正しく得られないようにする方法としては、大別すると、二つの方法が可能である。第1の方法は、著作権制御情報を誤って読ませる方法であり、第2の方法は、著作権制御情報を読めなくする方法である。第1の方法は、著作権制御情報またはその属するセクタ全体のデータ自身を元のデータと異なるデータとし、異なるデータによって、内符号のパリティPIおよび外符号のパリティPOを生成する方法である。異なるデータを生成する方法としては、著作権制御情報に対してスクランブルを施す方法、著作権制御情報のデータの"0"、"1"を反転する方法、著作権制御情報と他のデータとを加算する方法、著作権制

御情報を全て"0"にする方法等を採用できる。

【0043】

このように、著作権制御情報を異なるデータに変換してからエラー訂正符号化を行うことによって、再生時のエラー訂正によっては、エラーが検出できず、異なるデータを著作権制御情報として誤ることになる。若し、記録・再生の過程でエラーが発生した時に、エラーを訂正しても、回復できる著作権制御情報は、元のものと異なるデータとなる。それによって、著作権制御情報を正しく得ることができなくなる。

【0044】

第2の方法は、著作権制御情報がエラー訂正によって回復できないものとする方法である。一実施形態における変換データ生成回路20は、第2の方法を実現するものである。ここで、図3に示すように、行方向に内符号の符号化を行い、列方向に外符号の符号化を行う積符号のエラー訂正能力について説明する。積符号を復号する時には、記録時のデータ配列方向と一致する内符号に基づくエラー訂正を行い、訂正できるエラーを訂正し、訂正できないエラーが存在する行には、エラーフラグを立てる。次に、外符号に基づくエラー訂正を行う。このエラー訂正は、エラーシンδροームを計算し、シンδροームからエラー位置およびエラーの値を求め、求められたエラーの値によって、エラーを訂正する処理（検出訂正処理）である。さらに、外符号のデコーダでは、検出訂正処理と一緒に、またはその代わりに、内符号で求められたエラーフラグを参照し、消失訂正処理を行うことができる。

【0045】

一般的に、 t シンボルまでのエラーを検出訂正できる符号の最小距離 d は、（ $d \geq 2t + 1$ ）の関係を満たしている。また、消失訂正により t シンボルまでのエラーを訂正できる符号の最小距離 d は、（ $d \geq t + 1$ ）の関係を満たしている。上述した（208, 192, 17）リードソロモン符号（外符号）では、 $d = 17$ であるから、検出訂正処理によって8シンボルまでのエラーを訂正でき、消失訂正処理によって16シンボルまでのエラーを訂正できる。

【0046】

従って、外符号の最小距離が d の場合、内符号によって消失がつかないが外符号でエラーとされるか、または消失がついていても使用しないエラーが a 行であり、また、内符号によって消失がついているエラーを b 行とすると、

$$2a + b \geq d \quad (a = 0 \text{ である時 } b \geq d)$$

の時に、このエラーを外符号により訂正することは不可能である。従って、著作権制御情報がエラー訂正符号により訂正され、回復されることを防止するためには、上記の不等式の関係を満足するように、 a および b を意図的に生成すれば良い。また、物理フォーマット情報を再生するために、 $2a + b$ の行に物理フォーマット情報が含まれないようにすることが必要である。

【0047】

意図的に a 行を作成する方法としては、変換データ生成回路 20 において、全て "0" 以外のデータで、且つ a 行分のデータに対して内符号の符号化を行い、内符号のパリティ PI を生成する。 a 行分のデータおよびパリティ PI は、内符号でエラー検出できないデータである。そして、外符号エンコーダ 5 において、外符号までの処理を終え、図 3 に示す ECC ブロックが構成された段階において、 a 行のデータに対して生成した a 行の変換データを合成する。この a 行は、上述したように、著作権制御情報が含まれ、物理フォーマット情報が含まれないエリアである。

【0048】

合成の方法としては、もとのデータと変換データの排他的論理和で演算する方法、もとのデータを変換データによって置き換える方法等がある。このように、データを変換すると、記録・再生の過程でエラーがないものと仮定すれば、再生時には、内符号の復号によっては、エラーが検出されない。しかしながら、外符号によっては、エラーとして検出される。

【0049】

意図的に b 行を作成する方法としては、変換データ生成回路 20 において、内符号によって訂正できないエラーデータ (b 行分) を生成する。そして、外符号エンコーダ 5 において、外符号までの処理を終え、図 3 に示す ECC ブロックが

構成された段階において、b 行のデータに対して生成した b 行のエラーデータを合成する。合成の方法としては、もとのデータとエラーデータの排他的論理和で演算する方法、もとのデータをエラーデータによって置き換える方法等がある。この b 行は、上述したように、著作権制御情報が含まれ、物理フォーマット情報が含まれないエリアである。

【0 0 5 0】

合成に限らず、ECC ブロックが構成された段階において、b 行のデータを他のデータに変換するようにしても良い。すなわち、b 行の各行のデータの内の一部または全部のビットを反転する。さらに、ECC ブロックを構成する途中において、b 行のデータに対して偽データを排他的論理和で合成し、内符号の符号化の後に偽データを取り除く処理も可能であり、この場合には、再生時に b 行が必ず内符号によりエラーとして検出される。

【0 0 5 1】

また、同様の形態として、エラー訂正符号化が終了した後に、外符号でエラー検出できないデータ（複数の列）を排他的論理和する方法と、外符号でエラー検出できるようなエラーデータを排他的論理和する方法とによって、ブロックのエラー訂正不能を生じさせることもできる。

【0 0 5 2】

DVD-RW の場合、一般的にエンボス加工が施されたエリアを読むことができないので、そのエリアがどのようなビットパターンであっても、全てエラーとなる。しかしながら、著作権保護をより強化する点からは、エンボス加工されたエリアを読むことができる場合も想定する必要がある。

【0 0 5 3】

エンボス加工されたエリアを読むことができる場合には、このエリアにエンボス加工で形成されるビットパターン（データ）を $(2a + b \geq d)$ の関係を満たすものとする。すなわち、b 行分のデータとして、内符号で訂正できないエラーデータをエンボス加工し、また、a 行分のデータとして、内符号によってエラーとして検出されないデータを合成し、合成後のデータをエンボス加工する。

【0054】

さらに、記録時に著作権制御情報を記録しようとする、強制的に著作権制御情報がエンボスされているピットのデータと同一のデータに置き換えられ、このデータによってエラー訂正符号化がされる構成としても良い。その結果、著作権制御情報が含まれるブロックにエラーはないが、違法に著作権制御情報を記録しようとしてもできない状態を実現できる。

【0055】

以上の実施形態では、DVDに対してこの発明を適用した場合であるが、DVD以外の光ディスクに対してもこの発明を適用できる。また、光ディスクに限らず、ハードディスク、半導体メモリカード、光カード等に対してもこの発明を適用することができる。

【0056】

【発明の効果】

この発明によれば、暗号化等によって著作権保護が図られたソフトの違法なコピーを防止することができ、一方で、テレビジョン放送、自分が撮影したビデオカメラの画像、コピーフリーソフト等を記録し、記録したこれらの情報を既存のプレーヤ例えばDVDビデオプレーヤにより再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明によるディスク記録再生装置の一実施形態の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】

この発明の一実施形態におけるセクタのデータ構成の説明に用いる略線図である。

【図3】

この発明の一実施形態におけるECCブロックのデータ構成の説明に用いる略線図である。

【図4】

この発明の一実施形態における記録セクタのデータ構成の説明に用いる略線図

である。

【図 5】

この発明の一実施形態における ECC ブロックの伝送時のデータ構成の説明に用いる略線図である。

【図 6】

この発明の一実施形態における変調後のセクタのデータ構成の説明に用いる略線図である。

【図 7】

この発明の一実施形態におけるディスクに対する処理を説明するための略線図である。

【図 8】

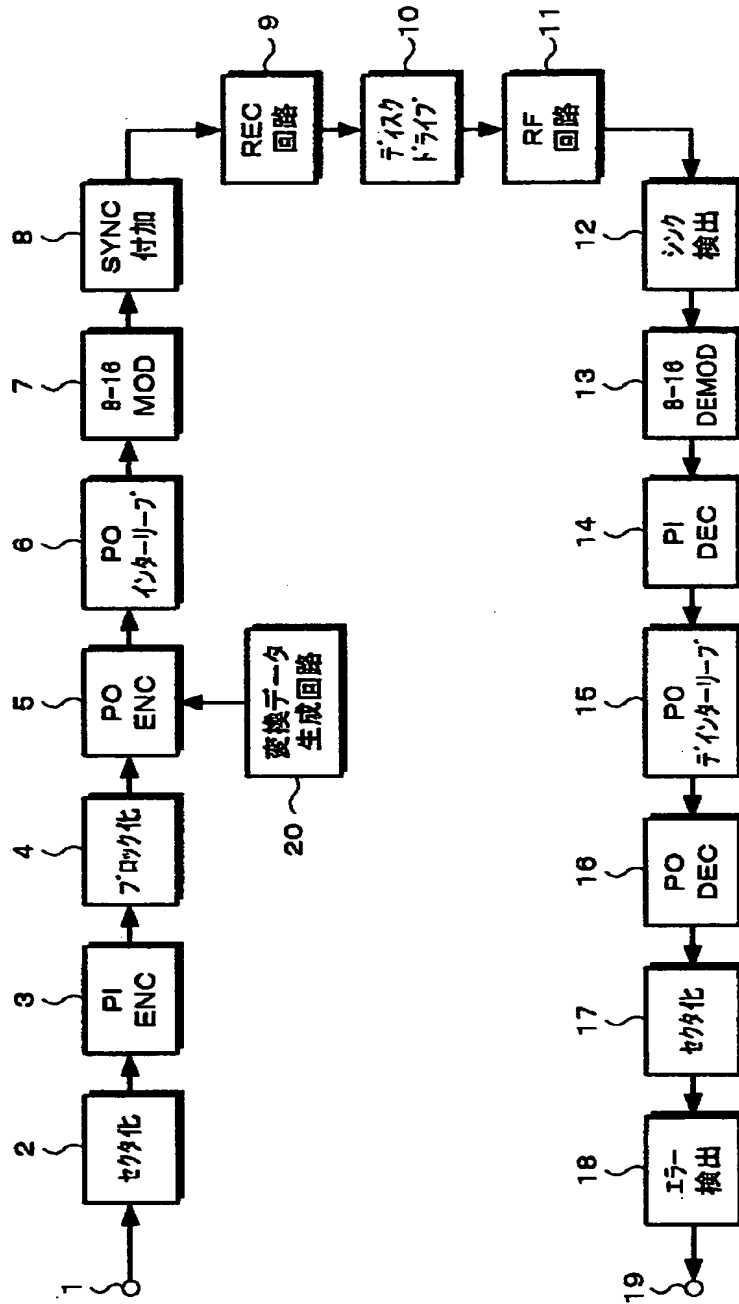
著作権保護のためになされる、ディスクに対する処理の一例を説明するための略線図である。

【符号の説明】

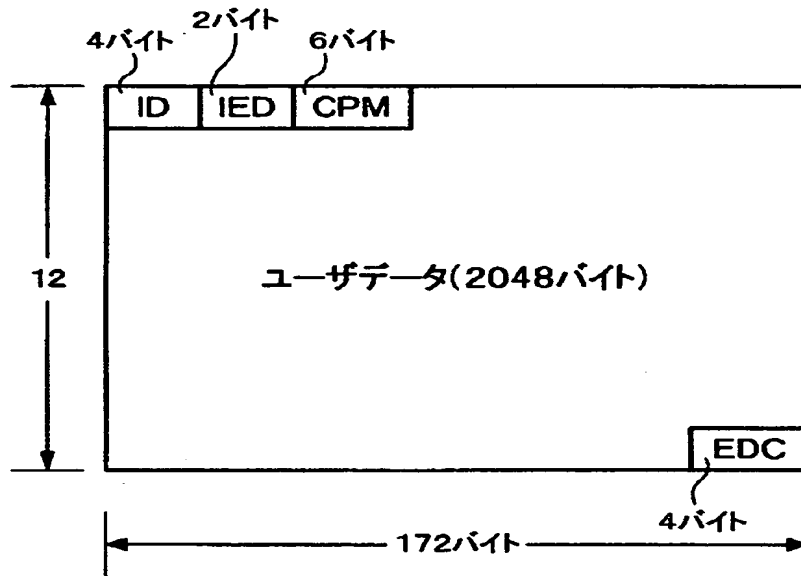
3・・・内符号のエンコーダ、5・・・外符号のエンコーダ、7・・・8-16
変調回路、10・・・ディスクドライブ、13・・・8-16変調の復調回路、
14・・・内符号のデコーダ、16・・・外符号のデコーダ、18・・・エラー
検出回路、20・・・変換データ生成回路

【書類名】 図面

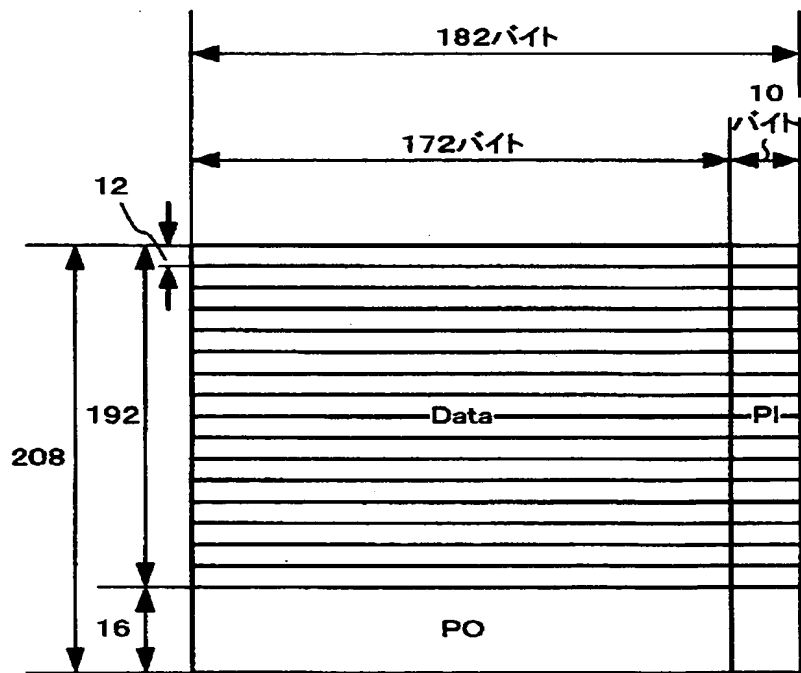
【図 1】



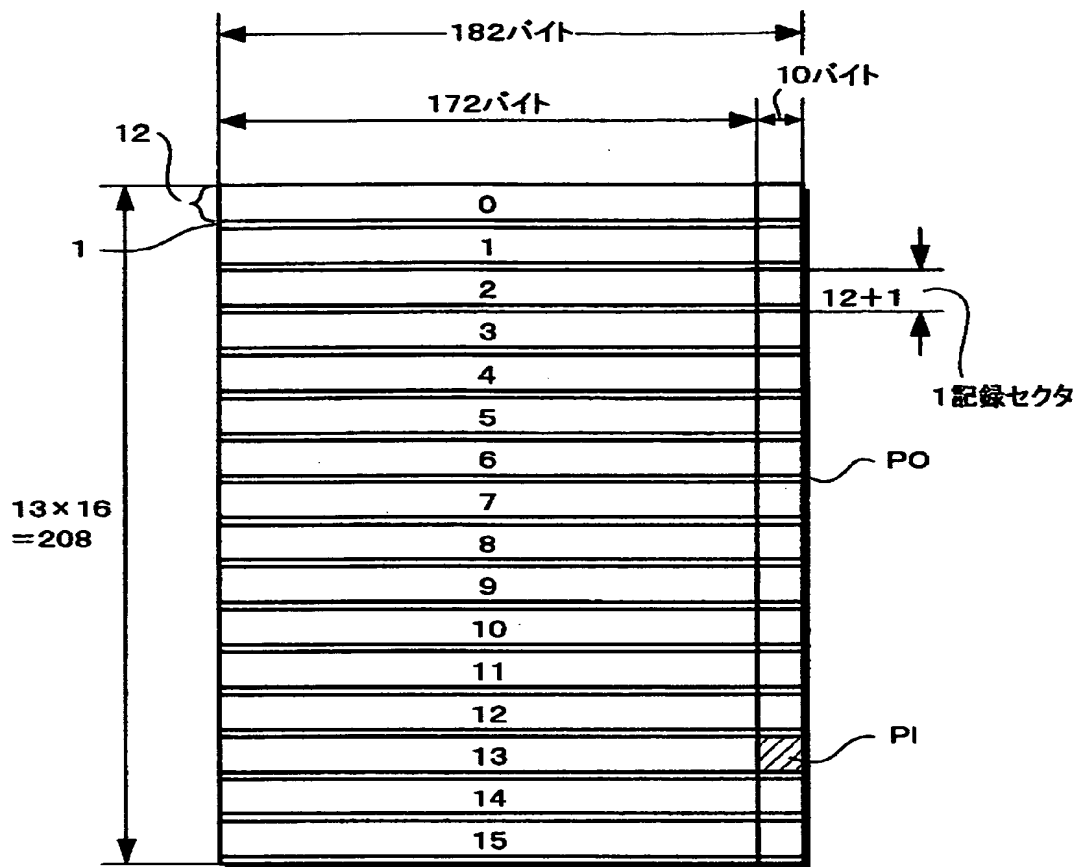
【図 2】



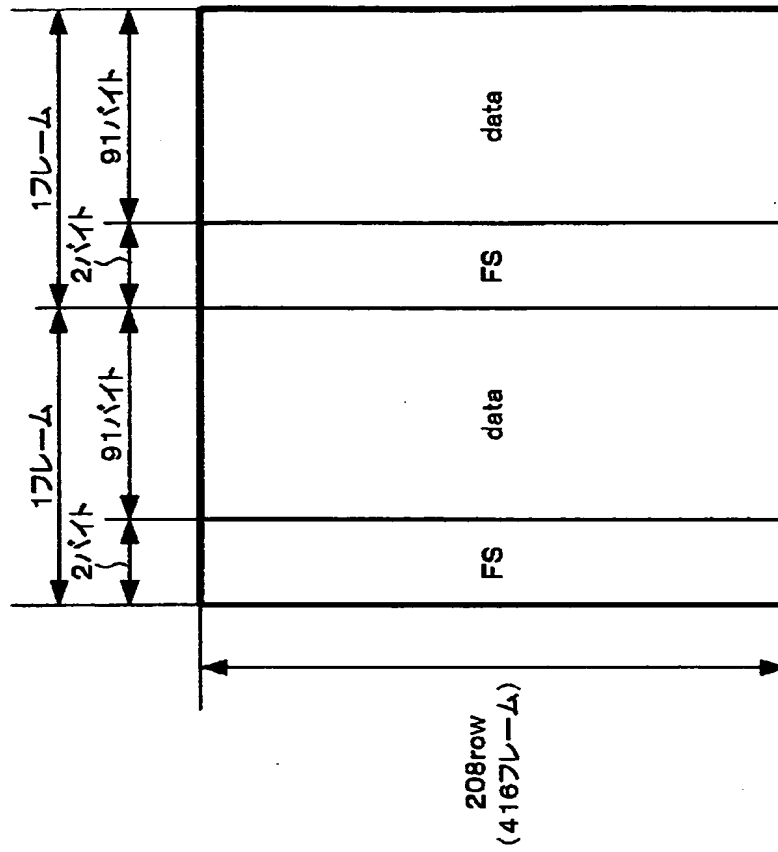
【図 3】



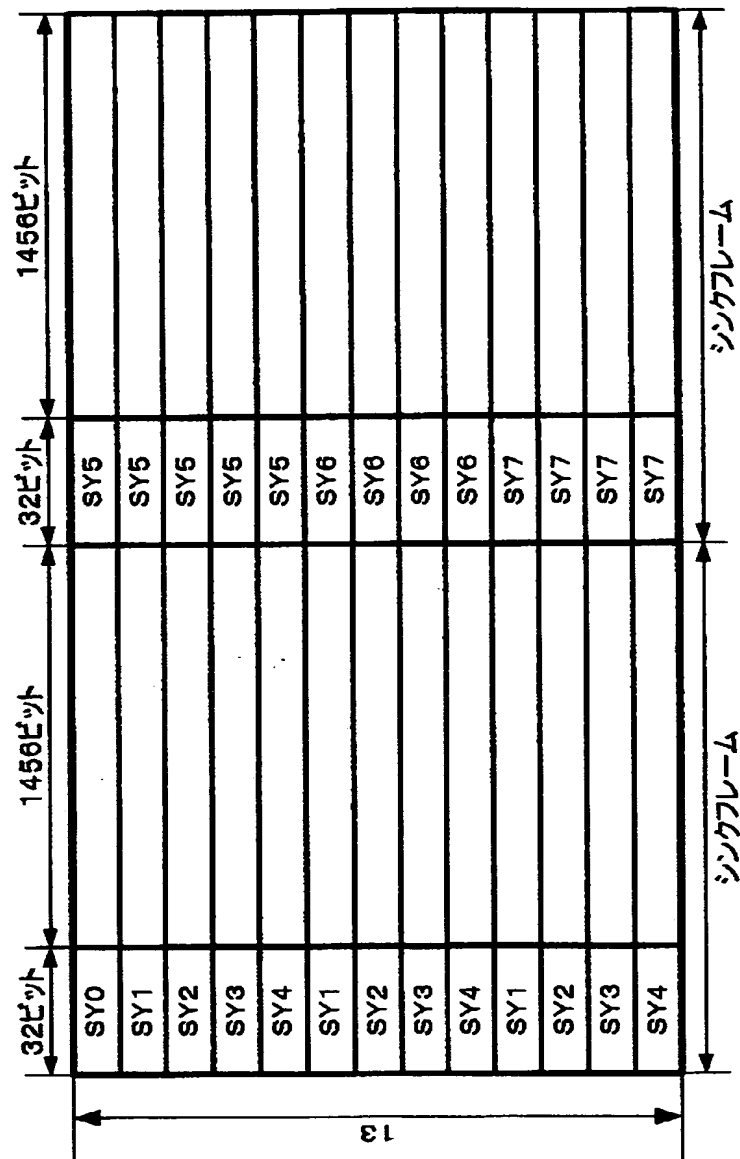
【図 4】



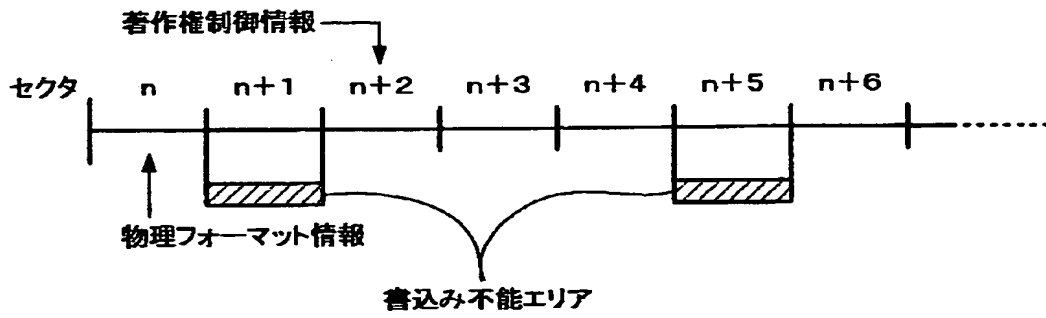
【図 5】



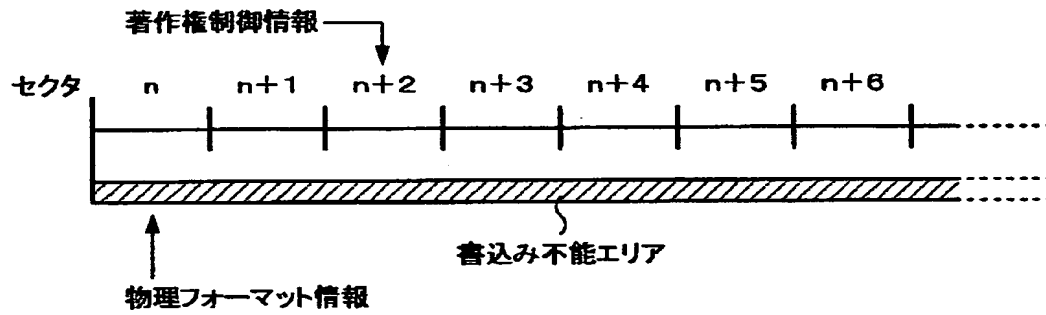
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 暗号化されたデータをコピーしても再生できなくし、また、暗号化されていないデータを再生可能とする。

【解決手段】 n 番目のセクタが物理フォーマット情報が記録されるエリアであり、 $n+2$ 番目のセクタが著作権制御情報が記録されるエリアである場合、 $n+2$ 番目のセクタおよび $n+5$ 番目のセクタがエンボス加工で書き込み不能エリアとされる。エラー訂正処理によって著作権制御情報が回復できないように、複数のセクタが書き込み不能とされる。所定数のセクタの間隔をあけて複数の書き込み不能エリアを形成する。このディスクは、著作権制御情報を得ることができないが、物理フォーマット情報を得ることができる。記録されているデータが暗号化されている時には、著作権制御情報を再生できないので、暗号化を復号することができない。一方、暗号化されていないデータは、物理フォーマット情報を利用して再生することができる。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名 ソニー株式会社